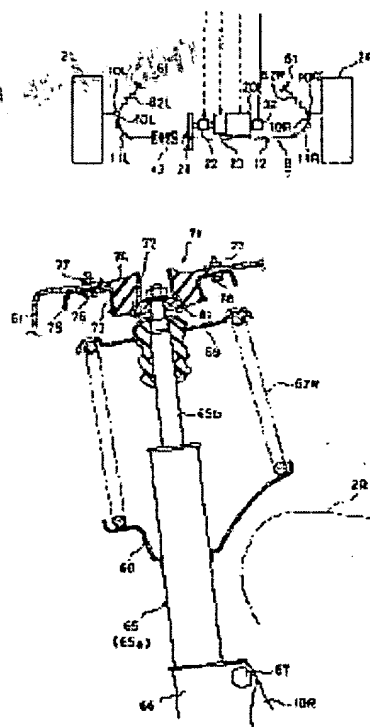


REAR-WHEEL SUSPENSION DEVICE FOR REAR-WHEEL STEERING CAR**Publication number:** JP2237807**Publication date:** 1990-09-20**Inventor:** EDAHIRO TAKESHI; KANAZAWA HIROTAKA**Applicant:** MAZDA MOTOR**Classification:****- international:** **B60G11/14; B62D7/14; B60G11/00; B62D7/14; (IPC1-7): B60G11/14; B62D7/14****- european:****Application number:** JP19890058142 19890310**Priority number(s):** JP19890058142 19890310**Report a data error here****Abstract of JP2237807**

PURPOSE: To lessen the energization force of a neutral keeping means of a suspension device of coil spring type by furnishing a torque absorbing means and thereby preventing the torque of spring for suspension from being transmitted to a rear wheel supporting member. **CONSTITUTION:** As a torque absorbing means a bearing 81 is fitted at an inner ring 72 of a fitting member 71 for a piston rod 65b of a suspension device 65, and this piston rod 65b is fixed to the bearing 81. This allows the piston rod 65b to rotate round the axis with respect to an inner link 72, i.e., the car body, and a knuckle arm 10R is precluded from torque application. Thus the energization force of a neutral keeping means 13 can be lessened by an amount as necessary to overcome this torque.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑫ 公開特許公報(A) 平2-237807

⑮ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)9月20日

B 60 G 11/14
B 62 D 7/14A 8817-3D
7721-3D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 後輪転舵車両の後輪懸架装置

⑯ 特 願 平1-58142

⑰ 出 願 平1(1989)3月10日

⑱ 発 明 者 枝 広 毅 志 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
⑲ 発 明 者 金 沢 啓 隆 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ株式会社内
⑳ 出 願 人 マツダ株式会社 広島県安芸郡府中町新地3番1号
㉑ 代 理 人 弁理士 村 田 実

明 細 書

1 発明の名称

後輪転舵車両の後輪懸架装置

2 特許請求の範囲

(1) 車体と後輪を回転自在に保持した後輪支持部材との間に架設され、コイルスプリングからなるサスペンションスプリングと、

前記左右の後輪支持部材同士を連結する後輪転舵機構と、

前記後輪転舵機構に連係され、左右後輪が中立位置となるように付勢する中立保持手段と、

前記中立保持の付勢力に抗して前記後輪転舵機構を変位させる駆動手段と、

前記サスペンションスプリングの回転トルクが前記後輪支持部材に伝達されるのを防止する回転トルク吸収手段と、

を備えていることを特徴とする後輪転舵車両の後輪懸架装置。

3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、後輪転舵車両の後輪懸架装置に関するものである。

(従来技術)

車両のなかには、いわゆる四輪操舵(4WS)と呼ばれるように、前輪と共に後輪をも転舵するようにしたものがある。

この四輪操舵においては、その後輪の操舵機構として、前輪転舵機構と後輪転舵機構とを機械的に連結した機械式と、実開昭62-25275号公報に見られるように、後輪転舵機構に例えば電動モータ等の電磁式駆動手段を連係させて、この駆動手段の駆動力で後輪を転舵するようにした電気式とに大別される。そして、この電気式のものにおいては、駆動手段の容量を極力小さくし得るよう、駆動手段と後輪転舵機構との間に減速機構を介在させることも提案されている(実開昭62-25277号公報参照)。

上記電気式のものにあっては、後輪操舵が専ら電気的に制御されるため、この制御系の故障等のフェイルセーフに対しては十分に検討を加える必

要がある。かかる観点から、特開昭61-202977号公報に見られるように、後輪転舵機構に、該後輪転舵機構を常時中立方向に付勢する中立保持手段を付設することが提案されている。この提案は、制御系に何らかの故障が発生したときには、後輪操舵の制御を中止して、上記中立保持手段により後輪を強制的に中立位置に復帰させようとする考えに基づくものである。

一方、後輪懸架装置は、後輪を回転自在に保持する後輪支持部材を備え、左右の後輪支持部材同士が後輪転舵機構により連係される。また、サスペンションスプリングとしては一般にはコイルスプリングが用いられており、このサスペンションスプリングは多くは車体と後輪支持部材との間に架設される。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、後輪転舵を行うための駆動手段の駆動力を極力小さくすることは、駆動手段の小型化や省エネルギー等の観点から強く望まれる。したがって、中立保持の付勢力を小さくすることは、

コイルスプリングは、車体の重量を受けて少なからず圧縮されており、この圧縮に起因してコイルスプリングのばね受けには回転トルクが作用することになる。そして、このコイルスプリングによる回転トルクが、後輪支持部材すなわち後輪を所定の方向へ転舵させようとする回転モーメントを与えることになる。

上記回転モーメントの方向は、前述したように左右後輪用のコイルスプリングが共に同じ方向に巻かれている場合は左右後輪を同じ方向、例えば右へ転舵させる方向のものになる。

上述の説明から既に理解されるように、コイルスプリングによる回転トルクの方だけ、右へ転舵するときに要する力と左と転舵するときに要する力との差となって現われ、これが中立保持手段の付勢力設定に影響を与えることになっていた。

勿論、コイルスプリングの回転トルクに相当する分だけ中立保持手段の付勢力を大きくしておけば、左右旋回時共に確実に後輪を中立位置に保持しておくことができるが、この場合は、この回転

上記要請の上からも重要となる。このような事情を勘案して、中立保持の付勢力の設定というものを極力小さくすべく研究した結果、ある方向例えば右旋回時には中立位置の保持に何等問題を生じない反面、左旋回時には中立位置をきちんと保持できなくなってしまう、という問題を生じることが判明した。すなわち、中立保持手段の付勢力というものは、車両の限界旋回時(最大横G発生時)にも後輪が中立位置を保持するように設定する必要があるが、このための最小設定値が右旋回時と左旋回時とで異なってしまうことになっていた。

このような原因を追求したところ、サスペンションスプリングとしてのコイルスプリングが影響を与えている、ということが判明した。この点を詳述すると、サスペンションスプリングとしてのコイルスプリングは、通常左右共に同じもの、すなわち右側後輪用が右巻きのコイルスプリングとされると、左側後輪用のコイルスプリングも右巻きとされるのが一般的である。この一方、コイ

トルクに相当する分だけ中立保持手段の付勢力を大きくせざるを得ないことになる。

(発明の目的)

本発明は以上のような事情を勘案してなされたもので、コイルスプリングからなるサスペンションスプリングの影響を無くして、中立保持手段の付勢力を極力小さくし得るようにした後輪転舵車両の後輪懸架装置を提供することを目的とする。

(発明の構成、作用)

前述の目的を達成するため、本発明にあっては、次のような構成としてある。すなわち、

車体と後輪を回転自在に保持した後輪支持部材との間に架設され、コイルスプリングからなるサスペンションスプリングと、

前記左右の後輪支持部材同士を連結する後輪転舵機構と、

前記後輪転舵機構に連係され、左右後輪が中立位置となるように付勢する中立保持手段と、

前記中立保持の付勢力に抗して前記後輪転舵機

構を変位させる駆動手段と、

前記サスペンションスプリングの回転トルクが前記後輪支持部材に伝達されるのを防止する回転トルク吸収手段と、

を備えた構成としてある。

このように、本発明にあっては、回転トルクの吸収手段によって、コイルスプリングからなるサスペンションスプリングに起因する回転トルクが後輪支持部材に作用しないように、すなわちコイルスプリングによる回転トルクによっては後輪が右または左のいずれの方向にも転舵されるような力を受けなくなる。この結果、中立保持手段の付勢力として、上記回転トルクに打ち勝つ分だけ小さくすることができる。

なお、回転トルク吸収手段としては、例えばコイルスプリングの一端側のばね受けに介在されたベアリング等によって構成し得る。

(発明の効果)

以上述べたことから明らかなように、本発明によれば中立保持手段の付勢力を従来よりも小さく

することができる。

(実施例)

以下本発明の実施例を添付した図面に基づいて説明する。

第1図において、1 Rは右前輪、1 Lは左前輪、2 Rは右後輪、2 Lは左後輪であり、左右の前輪1 R、1 Lは前輪転舵機構Aにより連係され、また左右の後輪2 R、2 Lは後輪転舵機構Bにより連係されている。

前輪転舵機構Aは、実施例では、それぞれ左右一対のナックルアーム3 R、3 Lおよびタイロッド4 R、4 Lと、該左右一対のタイロッド4 R、4 L同志を連結するリレーロッド5とから構成されている。この前輪転舵機構Aにはステアリング機構Cが連係されており、ステアリング機構Cは、実施例ではラックアンドピニオン式とされて、その構成要素であるピニオン6は、シャフト7を介してハンドル8に連結されている。これにより、ハンドル8を右に切るような操作をしたときは、リレーロッド5が第1図左方へ変位して、

ナックルアーム3 R、3 Lがその回動中心3 R'、3 L'を中心にして上記ハンドル8の操作変位置つまりハンドル舵角に応じた分だけ同図時計方向に転舵される。同様に、ハンドル8を左に切る操作をしたときは、この操作変位置に応じて、左右前輪1 R、1 Lが左へ転舵されることとなる。

後輪転舵機構Bも、前輪転舵機構Aと同様に、それぞれ左右一対のナックルアーム10 R、10 Lおよびタイロッド11 R、11 Lと、該タイロッド11 R、11 L同志を連結するリレーロッド12とを有し、このリレーロッド12には中立保持手段13が付設されている。中立保持手段13は、第3図に示すように、車体14に固定されたケーシング15を有し、ケーシング15内には一対のばね受け16 a、16 bが遊嵌されて、これらばね受け16 a、16 bの間に圧縮ばね17が配設されている。上記リレーロッド12はケーシング15を貫通して延び、このリレーロッド12には一対の銜部12 a、12 bが間隔をおいて

形成され、該銜部12 a、12 bにより上記ばね受け16 a、16 bを受止する構成とされて、リレーロッド12は圧縮ばね17によって常時中立方向に付勢されている。勿論圧縮ばね17はコーナリング時のサイドフォースに打ち勝つだけのばね力を備えるものとされている。

上記後輪転舵機構Bは、後輪2 R、2 Lを転舵させる駆動源としてのサーボモータ20に連係されている。より具体的には、リレーロッド12とサーボモータ20との連係機構中に、リレーロッド12側から順に、歯車列21 a及びボールねじ21 bを含む減速機構21と、クラッチ22と、ブレーキ機構23が介在されている。これにより、クラッチ22によって適宜サーボモータ20と後輪転舵機構Bとの連係を機械的に切断し得る構成とされ、また上記ブレーキ機構23によりサーボモータ20の出力軸を把持して該出力軸の回転をロックさせ得るようにされている。

以上の構成により、クラッチ22が接続状態にあるときには、サーボモータ20の正回転あるい

は逆回転により、リレーロッド12が第1図中左方あるいは右方へ変位して、ナックルアーム10R、10Lがその回動中心10R'、10L'を中心にして上記サーボモータ20の回転量に応じた分だけ同図時計方向あるいは反時計方向に転舵されることとなる。他方、上記クラッチ22が切断された状態にあるときには、上記中立保持手段13によって後輪2R、2Lは強制的に中立位置に復帰され、この中立位置で保持されることとなる。つまり、クラッチ22が断たれたときには、前輪1R、1Lのみが転舵される、いわゆる2WSの車両ということになる。

後輪操舵の制御は、ここでは車速感応とされて、車速に応じた転舵比の変更の一例としては第4図に示すような場合がある。この第4図に示す制御特性を付与したときには、ハンドル舵角に対する後輪転舵角は、車速が大きくなるに従って同位相方向へ変化することとなる。この様子を第5図に示してある。このような制御をなすべく、コントロールユニット11には、基本的には、ハンド

ル舵角センサ30、車速センサ31、並びに上記サーボモータ20の回転位置を検出するエンコーダ32からの信号が入力され、コントロールユニット11ではハンドル舵角と車速とに基づいて目標後輪舵角を演算し、必要とする後輪操舵量に対応する制御信号がサーボモータ20に出力される。そして、サーボモータ20の作動が適正になされているか否かをエンコーダ32によって常時監視しつつ、つまりフィードバック制御の下で後輪の2R、2Lの転舵がなされるようになっている。

後輪転舵の制御例について、第16図のフローチャートを参照しつつ説明する。なお、以下の説明でPはステップを示す。

まず、イグニッションスイッチのONを共にスタートされて、P1でブレーキ23が解除され、P2でクラッチ22の接続が行われた後、P3でセンサ30～32からの信号が読込まれる。

P3の後、P4において、故障が発生したか否か、例えばモータ20の駆動制御が正常に行うこ

とのできないような故障が発生したか否かが判別される。このP4の判別でNOのときは、車速と舵角とを第4図(第5図)の転舵比特性に照して、目標舵角 θ_R が決定される。この後は、P6において、上記 θ_R が出力される(フィードバック制御)。

前記P4の判別でYESのときは、P7においてクラッチ22が切断される。これにより中立保持手段13によって、後輪が中立位置とされる。この後、P8においてブレーキ23を締結した後、P9においてモータ20への電源を遮断する。そして、P10において、所定時間経過したことを確認した後、P11でクラッチ11が接続される。上記P10の処理は、P7でのクラッチ22の切断によって後輪が確実に中立位置へ復帰するのを待つためであり、またP11でクラッチ22を接続するのは、ブレーキ23をも利用した中立位置の保持を行うためである。

後輪支持部材としてナックルアーム10R、10Lと、車体61との間には、コイルスプリング

からなるサスペンションスプリング62Rあるいは62Lが架設されている。この左右のコイルスプリング62Rと62Lとに左右同じもの、すなわち同じ巻き方向のものが用いられている。

第6図には、右側の後輪2Rに着目してそのサスペンション機構の詳細を示してある。この第6図において、63は車体61に固定されるサブフレームで、このサブフレーム63に揺動自在に支持されたロアアーム64の先端部に、後輪支持部材としてのナックルアーム10Rの下端部が取付けられている。ナックルアーム10Rの上端部には、サスペンションダンパ65の下端部すなわちシリンダ65aが、取付ブラケット66を介して、ボルト67によって固定されている。このサスペンションダンパ65のピストンロッド65bが、後述のようにして車体61(のサスペンションタワー)に取付けられている。

上記サスペンションダンパ65のシリンダ65aには下ばね受68が固定される一方、ピストンロッド65bには上ばね受け69が固定され、該

両ばね受け間に、コイルスプリングからなるサスペンションスプリング62Rが架設されている。

ピストンロッド65bの車体61に対する取付けは、第7図に示すように、取付部材71を介して行われている。この取付部材71は、内リング72と、外リング73と、該両リング72と73とを連結している弾性部材74と、外リング73に溶接された取付フランジ75と、を有する。そして、この取付フランジ75が、ボルト76、ナット77を利用して車体61に固定されている。

上記内リング72には、回転トルク吸収手段としてのベアリング81が保持され、このベアリング81に対して、ピストンロッド65bが固定されている。これにより、ピストンロッド65bは、内リング72すなわち車体61に対して、その軸心回りに回転を許容された状態で取付けられることになる。

以上の構成により、スプリング62Rは、車体

重量を受けて圧縮され、この圧縮に起因してその上端側と下端側とが相対回転するような回転トルクが発生する。しかしながら、この回転トルクは、ピストンロッド65bがシリンダ65aに対して相対回転されることによって打ち消され、ナックルアーム10Rに対してこの回転トルクが作用するのが防止される。

第8図～第15図は、それぞれ本発明の他の実施例を示したものであり、前記実施例と同一構成要素には同一符号を付してその詳細は省略する。

先ず、第8図は、第7図に示すベアリング81を無くして、代りに、下ばね受68に対してベアリング82を介してスプリング62Rの下端を当接させるようにしたものである。本実施例の場合は、スプリング62Rの回転トルクは、その下端部が下ばね受68に対して相対回転することにより吸収されて、ナックルアーム10Rに伝達されるのが防止される。

第9図は、上ばね受69とスプリング62Rの

上端との間にベアリング83を介在させたものであり、その作用自体は第8図のものと実質的に同じである。

第10図は、取付部材71における取付フランジ75を上ばね受けとして兼用させると共に、この取付フランジ75とスプリング62Rの上端との間にベアリング84を介在させてある。

第11図は、取付部材71の外リング73と取付フランジ75とを、ベアリング85を介して相対回転し得るように結合したものである。

第12図は、下ばね受68とサスペンションダンパ65のシリンダ65aとの間に、ベアリング86を介在させたものである。なお、図中87は、シリンダ65aに固定されたベアリング固定用のリングを示す。

第13図は、第7図のものにおいて、ベアリング81の代りにビローボール88を用いたものである。すなわち、ピストンロッド65aの上端にボール88aを固定する一方、取付部材71の内リング72に、上記ボール88aが嵌合されたソ

ケット88bを固定してある。

第14図は、サスペンションダンパ65のシリンダ65aに固定された前記取付ブラケット66を、第6図の一对のボルト66に代えて、ビローボール89を利用したものである。すなわち、ナックルアーム10Rにビローボール89のボール89aを保持したソケットの機能を兼用させる一方、このボール89aに一体化されたねじ棒89bに対して、ナット90を利用して取付ブラケット66を固定したものである。

第15図は、サスペンションをダブルウィッシュボーン式とした場合を示す。すなわち、第6図に示すロアアーム64に加えて、車体61に揺動自在に支持されたアッパアーム91に対してナックルアーム10Rの上端部が連結されている。そして、サスペンションダンパ65のシリンダ65aが、ビローボール92を介してナックルアーム10Rに連結されている。このビローボール92は、ナックルアーム10Rに固定されたボール92aと、シリンダ65aの下端に固定さ

れて上記ボール92aが嵌合されたソケット92bとから構成されている。

4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す全体系統図。

第2図は後輪転舵機構の構成図。

第3図は中立保持手段の拡大断面図。

第4図は後輪操舵の一例である車速感应タイプの制御特性図。

第5図は車速に応じた後輪舵角変化を示す特性図。

第6図は回転トルク吸収手段に組込まれた後輪懸架装置の一例を全体的に示す図。

第7図は第6図の要部詳細断面図。

第8図～第15図はそれぞれ回転トルク吸収手段の変形例を示す要部図。

第16図は後輪転舵の制御例を示すフローチャート。

10R：ナックルアーム

(後輪支持部材)

13：中立保持手段

17：圧縮ばね

20：サーボモータ

62R、62L：サスペンションスプリング

81～86：ベアリング

(回転トルク吸収手段)

88、89、92：ビローボール

(回転トルク吸収手段)

U：コントロールユニット

B：後輪転舵機構

特許出願人 マツダ株式会社

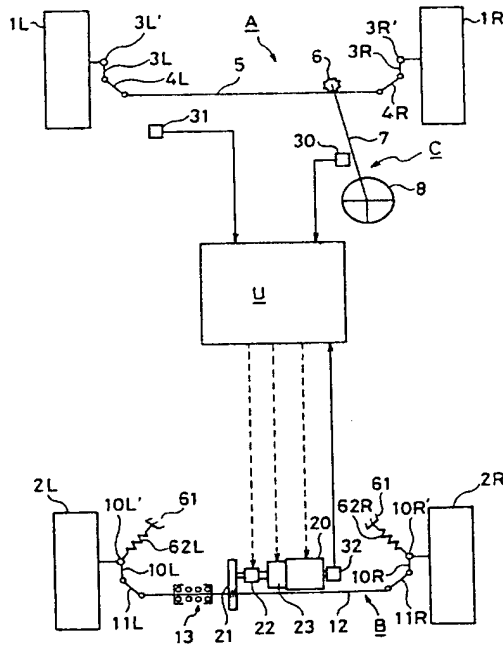
代理人 弁理士 村田 実



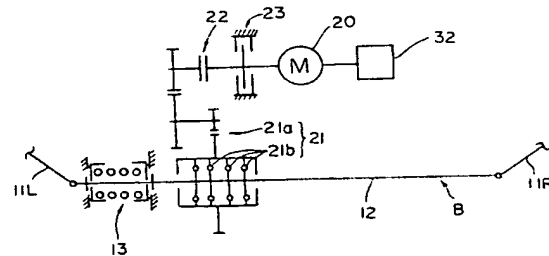
1：前輪

2：後輪

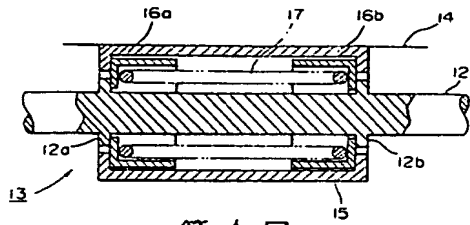
第1図



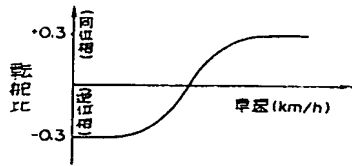
第2図



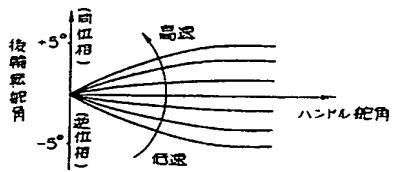
第3図



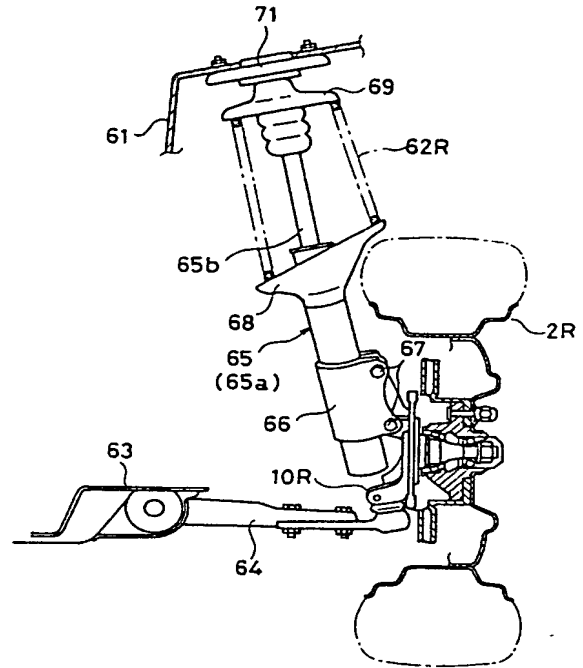
第4図



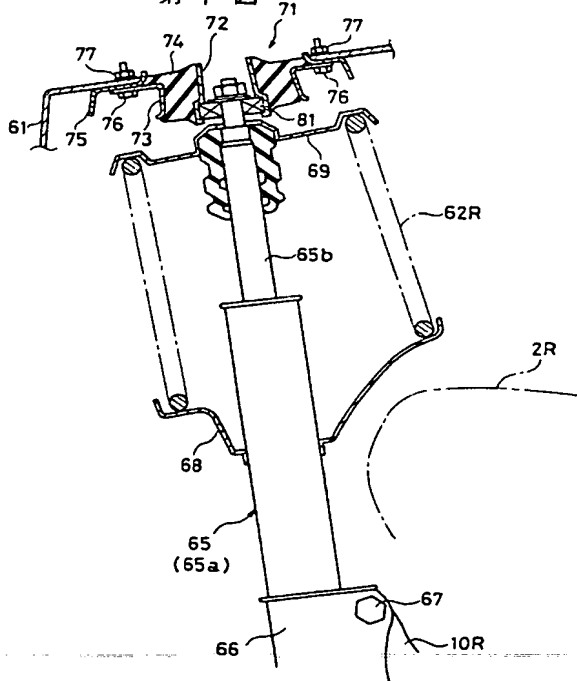
第5図



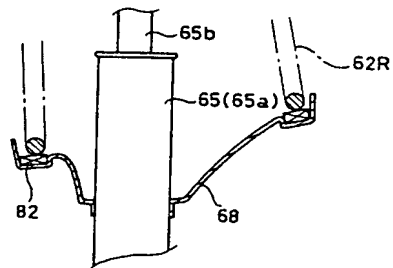
第6図



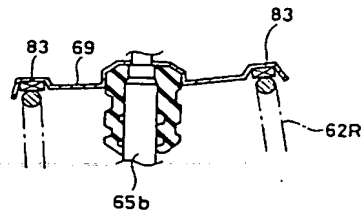
第7図



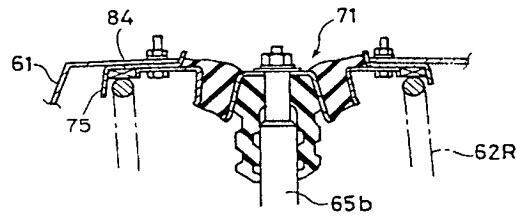
第8図



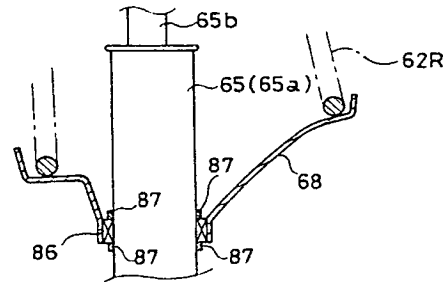
第9図



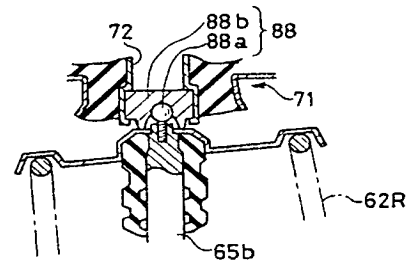
第10図



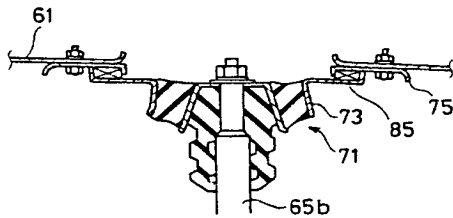
第12図



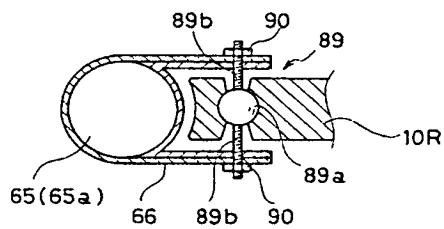
第13図



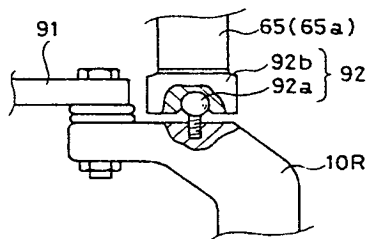
第11図



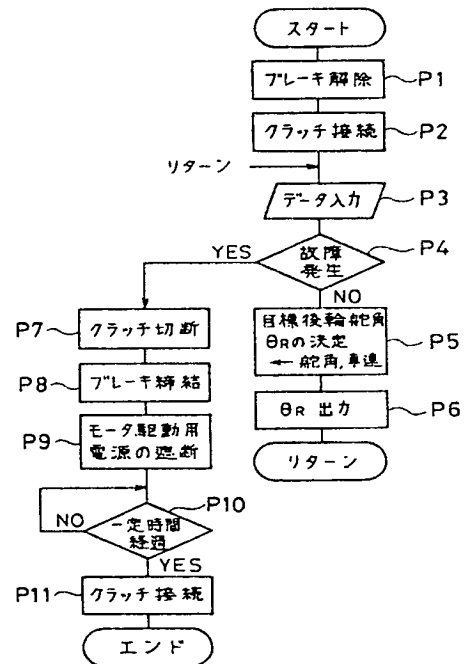
第14図



第15図



第16図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)